

FORMA DE CRECIMIENTO Y CARACTERES ADAPTATIVOS DE  
*DOLICHANDRA CYNANCHOIDES* CHAM. (BIGNONIACEAE)

GROWTH FORM AND ADAPTIVE CHARACTERS OF *DOLICHANDRA*  
*CYNANCHOIDES* CHAM. (BIGNONIACEAE)

Grosso, M. & T. Kraus

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es estudiar la forma de crecimiento de *Dolichandra cynanchoides*, especie trepadora característica del bosque serrano de la Provincia de Córdoba (Argentina), e inferir sus caracteres adaptativos. Los estudios se realizaron en su ambiente durante tres años consecutivos y en invernáculo los dos primeros años de vida. La forma de crecimiento de esta especie resulta de la presencia y combinación de los siguientes caracteres: liana perenne, germinación criptohipógea, vástagos aéreos predominantemente ortótopos y subterráneos ligeramente plagiótopos, sinflorescencias constituídas por tirsos con florescencias parciales dicasiales, raíz principal y raíces adventicias. El tallo presenta una estructura anómala, la cual le otorga flexibilidad para poder trepar. Uno de los factores limitantes para esta especie en el ambiente serrano es el agua, debido fundamentalmente a las pendientes pronunciadas y suelos incipientes, por lo cual para regular su balance hídrico desarrolla estructuras subterráneas que acumulan agua y hojas con caracteres xeromórficos que limitan la transpiración.

PALABRAS CLAVES: Forma de crecimiento, *Dolichandra cynanchoides*, Bignoniaceae, caracteres adaptativos.

ABSTRACT

The objective of this work is to study the growth form of *Dolichandra cynanchoides*, species characteristic of the hilly forest (Province of Córdoba – Argentina) in order to analyze adaptive characters. The studies were carried out in the field during three consecutive years, and in greenhouse the first two years of development. The growth form of this species is determined by the presence and combination of the following characters: perennial liana, cryptohypogeous germination, predominantly orthotropic aerial shoots and slightly plagiotropic subterranean stems, thyrses synflorescences with partial dichasial florescences, tap root and adventitious roots. The stem shows unusual structure that makes it flexible and allows it to climb. One of the limiting factors is the water supply due to pronounced slopes and incipient soils. Therefore, this species developed subterranean structures to accumulate water and to regulate its hydric balance. The leaves have xeromorphic features which limit their transpiration.

KEYWORDS: Growth form, *Dolichandra cynanchoides*, Bignoniaceae, adaptive characters.

INTRODUCCION

El concepto de diversidad biológica incluye aspectos de composición, estructura y función de los ecosistemas. La riqueza biológica está amenazada por las diversas actividades antrópicas, lo que se refleja en la tasa contemporánea de extinción de especies (Zuloaga *et al.* 1999). Se corre el riesgo de que muchas plantas podrían desaparecer

antes de ser descriptas para la ciencia (Bianco & Weberling 1999). Por este motivo y para preservarlas, surge la necesidad de que una vez conocido el número de especies de una determinada región se estudien los caracteres adaptativos de ellas y se interprete su funcionamiento.

El estudio de las formas de crecimiento de las plantas, aporta datos morfológicos integrados, fundamentales para la biosistemática. En la actualidad surge la necesidad de incorporar a los estudios sistemáticos la tipología de las formas de crecimiento como ya ha sido realizado en la flora de Japón (Numata & Asano 1969 1970) y de Austria (Kästner & Karrer 1995).

En el sur de la Provincia de Córdoba se están investigando las adaptaciones de las especies en los distintos tipos fisonómicos para brindar información básica para prácticas de manejo, conservación y regeneración de especies nativas. En la actualidad se está estudiando el bosque serrano, se han analizado formas de crecimiento de las especies herbáceas y arbustivas (Kraus *et al.* 1995; Basconsuelo *et al.* 1997; Bianco *et al.* 1998; Bianco 1999; Basconsuelo & Kraus 2001) y se están estudiando las lianas más representativas de esta formación.

*Dolichandra cynanchoides* es una de las lianas más frecuente en este hábitat, perteneciente a la familia Bignoniaceae, la cual está representada en Argentina por 57 especies, de las que no se han registrado estudios morfológicos, no obstante existir una amplia literatura referente a estructura anómala de lianas a nivel mundial (Pfeiffer 1926; Cutter 1980; Metcalfe 1983; Bamber & Ter Welle 1994). El objetivo del presente trabajo es estudiar la forma de crecimiento de *Dolichandra cynanchoides*, especie característica del bosque serrano e inferir sus caracteres adaptativos.

## MATERIALES Y METODOS

El área de estudio abarcó el bosque serrano del sur de la Provincia de Córdoba, Argentina. Para la interpretación de las formas de crecimiento se siguió el criterio de Meusel (1970) y Jäger (2000). Los estudios se realizaron en su ambiente durante tres años consecutivos, y en invernáculo los dos primeros años de vida.

Muestras de tallos, hojas y raíces fueron

fijadas en FAA para las interpretaciones anatómicas. Se realizaron cortes transversales seriados los cuales fueron procesados según las técnicas de D' Ambrogio de Argüeso (1986) y Gerlach (1984). Se tomaron fotografías con un microscopio Axiophot-Zeiss.

## RESULTADOS

En los estudios de las formas de crecimiento es fundamental comenzar con las características de la semilla y plántula, debido a que sus atributos morfológicos inciden en la dispersión, establecimiento y sobrevivencia de los nuevos individuos.

La semilla de *Dolichandra cynanchoides* es exendospermada, el episperma es alado y el embrión presenta dos cotiledones voluminosos (Fig. 1 A, B). La plántula pertenece al tipo Horsfieldia, subtipo Horsfieldia. La germinación es criptohipógea, con cotiledones reservantes recubiertos por los tegumentos de la semilla y ubicados lateralmente en un breve hypocótilo, que permanece debajo del nivel del suelo. El epicótilo crece mientras los cotiledones aún persisten (Fig. 1 C, D). La secuencia foliar es la siguiente: cotiledones, cinco pares de eofilos y metafilos con disposición opuesta, los últimos constituídos por dos folíolos y un zarcillo compuesto, que es una modificación del folíolo terminal (Figs. 1 E, F; 2).

Los dos primeros pares de eofilos son pequeños y se encuentran muy cerca de la superficie del suelo, el entrenudo que los separa tiene una longitud de 0,3 cm. El primer par se desarrolla a los 10 días, el segundo a los 30 días y los restantes, separados entre sí por entrenudos largos (4,5 cm), a partir de los dos meses (Fig. 1 E; tabla 1). El eje primario tiene un desarrollo ortótropo, alcanzando 30 cm de longitud al finalizar el primer año.

La ramificación es basítona y se produce en el segundo año (Figs. 1 F, G; 2). Simultáneamente al desarrollo del eje primario, la raíz principal sufre contracciones ubicando a los dos primeros nudos basales debajo del nivel del suelo, las yemas localizadas en estos nudos originan paracladios de primer orden que en su primer sector son subterráneos y ligeramente plagiótropos, luego ortótropos y aéreos (Figs. 1 F, G; 2). En los años sucesivos la parte distal del eje primario muere, la ramificación continúa por brotes de innovación de órdenes superior-

res, los cuales se transforman en vástagos floríferos. Éstos son blastotélicos, es decir, permanecen vegetativos o “abiertos” y dentro de este tipo son auxotélicos siendo responsables del fenómeno de proliferación. En estos casos la sinflorescencia cobra importancia como constituyente de la arquitectura de la planta, la cual está determinada por la distribución espacial y temporal de sus unidades de vástagos. Éstas a medida que crecen, favorecidas por sus características histológicas, se enroscan en las ramas de los arbustos y se apoyan sobre ellos (Fig. 1 H, I).

Las sinflorescencias son tirsos con florescencias parciales dicasiales (Fig. 1 J), las cuales se desarrollan en primavera – verano. El hipopodio es más largo que el epipodio. Cuando los perfiles son estériles se observa una sola flor.

A pesar que la germinación criptohipógea asegura el establecimiento de las plántulas, el principal tipo de reproducción es asexual. Las ramas basales se apoyan en el sustrato y arraigan en los nudos (Fig. 1 K; 2).

La anatomía del corno constituye un carácter muy importante para complementar las formas de crecimiento, debido a que refleja la influencia de los factores ambientales, la planta se adapta a su residencia ecológica, en este caso el bosque serrano. Esta especie debe trepar para que sus hojas capten la luz eficientemente y el tallo cumple con ese rol.

La estructura primaria del tallo corresponde a una sifonostela con hacecillos colaterales (Fig. 3 A), el *cambium* se comporta normalmente durante los primeros estadios, y a partir del octavo entrenudo actúa en forma anómala (Fig. 3 B, C). En determinados sectores del tallo hay una actividad diferencial del *cambium* vascular en la producción de floema y xilema, produciendo en algunos sectores mayor proporción de floema, lo que se traduce en la formación de cuatro cuñas localizadas simétricamente, las que proporcionan al tallo mayor flexibilidad para poder trepar. En coincidencia con los hacecillos primarios se diferencian algunos elementos de floema interno, a partir del quinto entrenudo de los vástagos (Fig. 3 B).

El sistema radical es alo-homorrizo. Presenta una raíz principal muy desarrollada (Fig. 4 A), y en cada nudo de las ramas basales se originan una o dos raíces adventicias que adquieren un tamaño y forma similar a la principal (Fig 2). Estas estructuras cumplen con un rol importante en la acumulación

de agua. En un corte seriado de una raíz principal desde el ápice hasta el cuello, se observa primero una estructura primaria tetraarca. El periciclo comienza a dividirse muy cercano al ápice y frente a los polos de protoxilema se observa la formación de cuatro radios (Fig. 4 B), el *cambium* origina elementos secundarios tornándose circular. La corteza se desprende y se origina la peridermis. En cada período de crecimiento el floema origina algunos elementos conductores y luego abundantes bandas de parénquima, alternando con grupos de fibras (Fig. 4 C, D). El área parenquimática del floema es aproximadamente el doble con respecto al xilema, confiriendo a la raíz una consistencia carnosa. El hipocótilo se modifica junto con la raíz, convirtiéndose en un reservorio de agua.

Las hojas presentan caracteres xeromórficos y son de consistencia coriácea. En un corte transversal se observa una cutícula muy desarrollada de 10-12 mm de espesor, abundantes fibras tanto en los hacecillos como en los extremos de la hoja. Predomina el parénquima en empalizada (3 o 4 capas). Cada uno de los hacecillos está rodeado por una vaina muy desarrollada cuyas células contienen abundantes rafidios (Fig. 3 D).

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Muchas Dicotiledóneas y fundamentalmente aquellas que tienen hábito trepador, presentan en el tallo estructuras secundarias que se alejan de las normales esperadas (Cutter 1980). A pesar de las diferencias que hay entre ellas la mayoría tienden a incrementar la cantidad de parénquima flexibilizando la estructura. *Dolichandra cynanchoides* desarrolla cuñas floemáticas, característica que comparte con otras especies del mismo hábito de la familia Bignoniáceas (Metcalf & Chalk 1983), no obstante hay diferencias en el número y forma de las cuñas. La estructura del tallo de *Dolichandra* pertenece a “Corpus lignosum interruptum”, según la clasificación de modelos en lianas de Pfeiffer (1926). Bamber & Welle (1994) al comparar árboles con lianas cita una mayor frecuencia de estructuras anómalas en estas últimas, considerándolas un carácter adaptativo. Los caracteres histológicos de la raíz de esta especie también se pueden interpretar como una adaptación al ambiente, si los comparamos con otras raíces de

especies que crecen en el bosque serrano, como por ejemplo *Rhynchosia edulis* (Basconsuelo & Kraus 2001), ambas especies desarrollan abundante parénquima, almacenando sustancias de reserva, la diferencia entre ambas radica que en *D. cinanchoides* la estructura es normal, mientras en *R. edulis* se forman *cambia* anómalos.

Uno de los factores limitantes para las especies en el ambiente serrano es el agua, debido fundamentalmente a las pendientes pronunciadas y suelos incipientes, por lo cual deben adaptarse para regular su balance hídrico. Por este motivo la raíz de *D. cinanchoides* tiene una estructura que acumula agua y hojas con una gruesa cutícula que limitan la transpiración.

Todos estos caracteres de significancia ecológica de esta especie se cargan en una base de datos junto con el resto de las especies estudiadas para este ambiente, siguiendo el criterio de Jäger (2000), lo cual permite al compararlos entender la dinámica de la población en un sitio determinado y contribuir con la conservación de las especies.

## AGRADECIMIENTO

Subsidio recibido por la Escuela de Posgraduación de la Facultad de Agronomía y Veterinaria y la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

## BIBLIOGRAFIA

- BAMBER, R. K. & B. J. H. TER WELLE. 1994. Adaptive Trends in the Wood Anatomy of Lianas. In M. IQBAL (Ed.). Growth patterns in Vascular Plants. Dioscorides Press. Oregon 272-287.
- BASCONSUELO, S. & T. KRAUS. 2001. Morfología del sistema radical de *Rhynchosia edulis* Gris. (Fabaceae). Phytom. 68: 1-8.
- BASCONSUELO, S.; R. MALPASSI; T. KRAUS; C. BIANCO & F. WEBERLING. 1997. Growth forms of species of *Galactia* (Leguminosae) in the southern part of the Province Córdoba, Argentina. Beitr. Biol. Pflanzen 70: 107-119.
- BIANCO, C. A.; M. GROSSO; T. KRAUS & F. WEBERLING. 1998. Growth forms in species of *Rhynchosia* genus (Leguminosae) in Southern Córdoba, Argentina. Beitr. Biol. Pflanzen 71: 1-12.
- BIANCO, C. A. & F. WEBERLING. 1999. A new species of genus *Adesmia* DC. (Fabaceae) from southern Córdoba, Argentina. Feddes Repert. 110 (7-8): 515-520.
- BIANCO, C. A. 1999. Formas de crecimiento, taxonomía, distribución y usos de las especies de *Adesmia* (Leguminosae) del centro de Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional del Litoral. 157 p.
- CUTTER E. G. 1980. Plant anatomy: experiment and interpretation. Edward Arnold (Ed.). Organs 2: 108-113.
- D'AMBROGIO DE ARGÜESO, A. 1986. Manual de técnicas en Histología Vegetal. Ed. Hemisferio Sur. 83 p.
- GERLACH, D. 1984. Botanische Mikrotechnik. Thieme Verlag. Stuttgart 129-130.
- JÄGER E. J. 2000. A database on biological traits of the German flora-state of the art and need of investigation of the vegetative structures. Z. Ökologie u. Naturschutz 9. 53-59.
- KÄSTNER A. & G. KARRER. 1995. Übersicht der Wuchsformtypen als Grundlage für deren Erfassung in der "Flora von Österreich". Fl. Austr. Novit. 3: 1-51.
- KRAUS, T. A.; M. A. GROSSO; C. A. BIANCO & F. WEBERLING. 1995. Wuchsformen von Arten der *Senna*-Gattung (Leguminosae-Caesalpinioideae) aus dem Süden der Provinz Córdoba, Argentinien. Beitr. Biol. Pflanzen 69: 1-20.
- METCALFE, C. R. 1983. Anomalous structure. In C. R. METCALFE & L. CHALK (Eds), Anatomy of the Dicotyledons. Clarendon press. Oxford. 2: 52-63.
- MEUSEL, H. 1970. Wuchsformenreihen mediterran-mitteuropäischer Angiospermen-Taxa. Feddes Repert. 81 (1-5): 41-59.
- NUMATA, M. & S. ASANO. 1969 - 1970. Biological Flora of Japan. 1 and 2.
- PFEIFFER, H. 1926. Das abnormale Dickenwachstum. In LINSBAUER K. Handbuch der Pflanzenanatomie. Borntraeger Verlag. Berlín. 9: 273 p.
- ZULOAGA, F. O., O. MORRONE & D. RODRIGUEZ. 1999. Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. Kurtziana 27(1): 17-167.

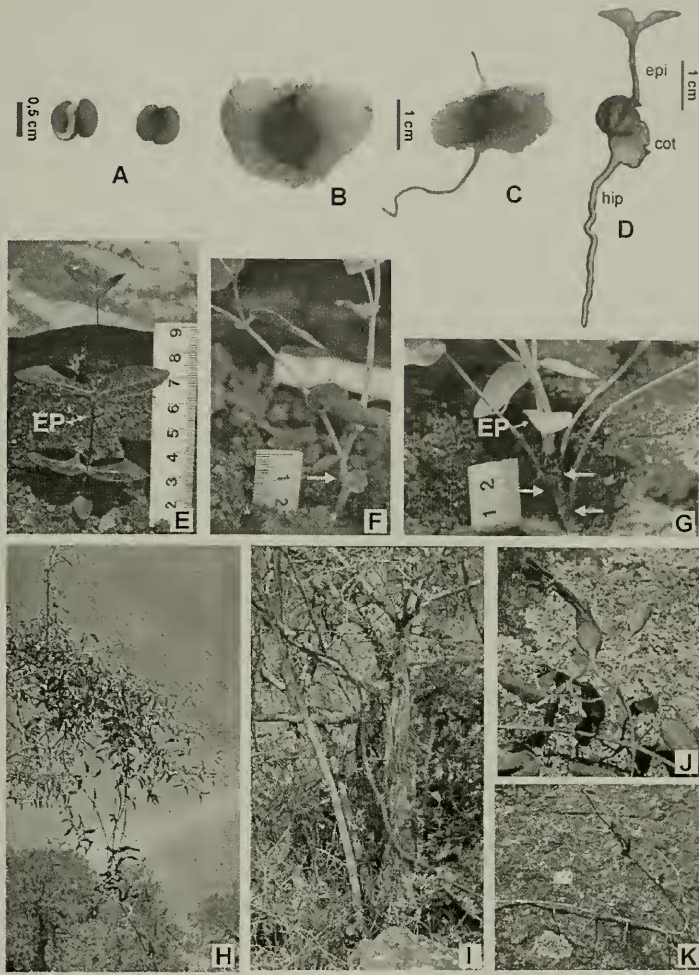


FIG. 1. *Dolichandra cynanchoides*. A: Embrión con cotiledones reservantes. B: Semilla alada. C: Plántula de dos días de edad, que muestra la radícula y el epicótilo. D: plántula de 10 días con el primer par de eofilos. E: planta joven de 110 días. F-G: la primera figura muestra los dos primeros nudos próximos al nivel del suelo (indicados con una flecha), la segunda corresponde a un estadio posterior donde se encuentran por debajo del nivel del suelo. H: Brotes de innovación sobre los arbustos. I: Tallo. J: florecencia parcial. K: rama basal con raíces adventicias. Abreviaturas: epi, epicótilo; cot, cotiledones; hip, hipocótilo; EP, eje primario.



FIG. 2. *D. cynanchoides*. Esquema de la forma de crecimiento. La escala equivale a 13 cm.

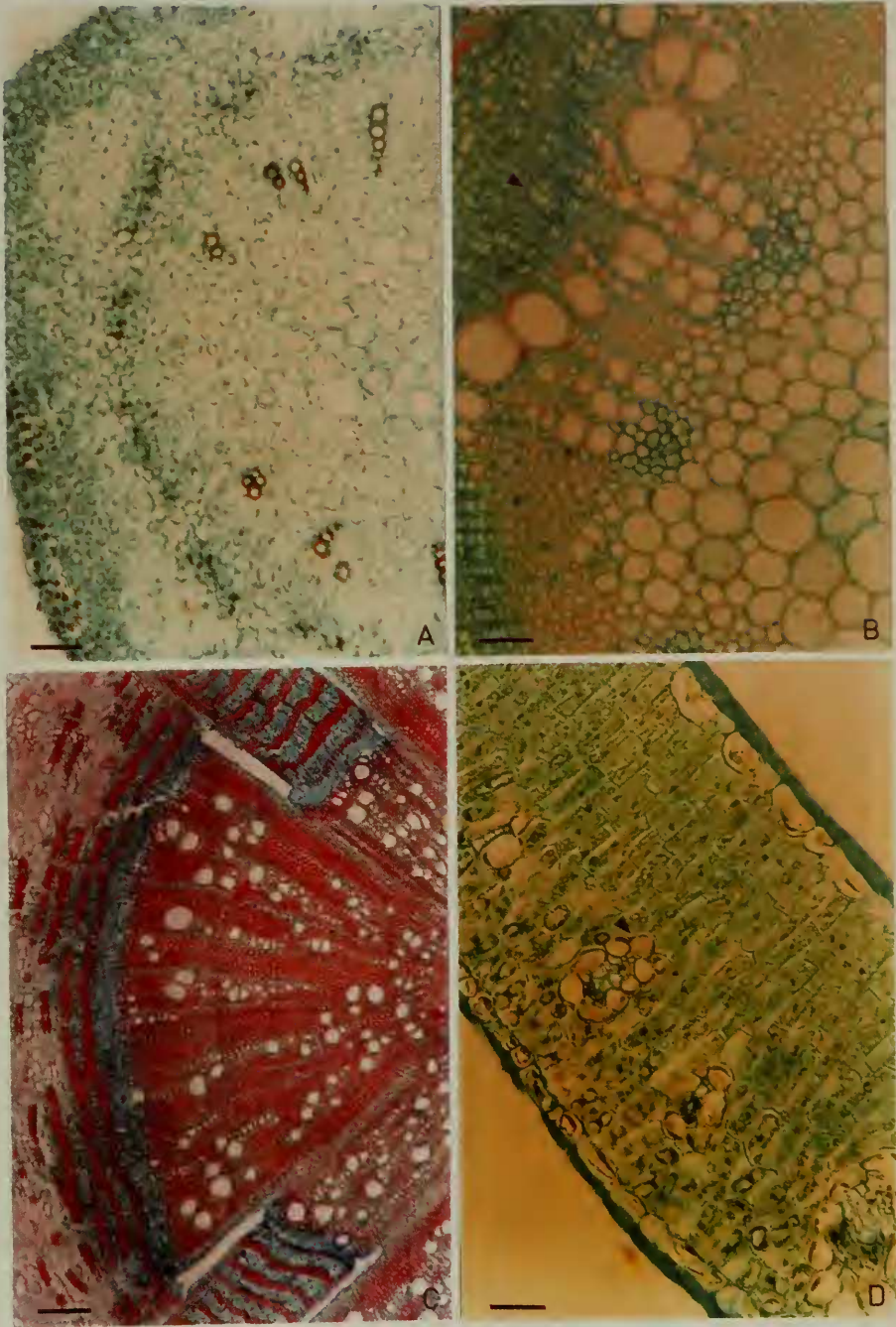


FIG. 3. *D. cynanchoides*. Tallo. A: Estructura primaria. B: Estructura secundaria (octavo entrenudo). La flecha indica la zona de mayor diferenciación de floema. C: Estadío posterior del crecimiento secundario, donde se observan 2 de las 4 cuñas de floema. D: Transcorte a nivel de un folíolo. Aumentos: la escala vale 25 mm para A, B y 50 mm para C, D.

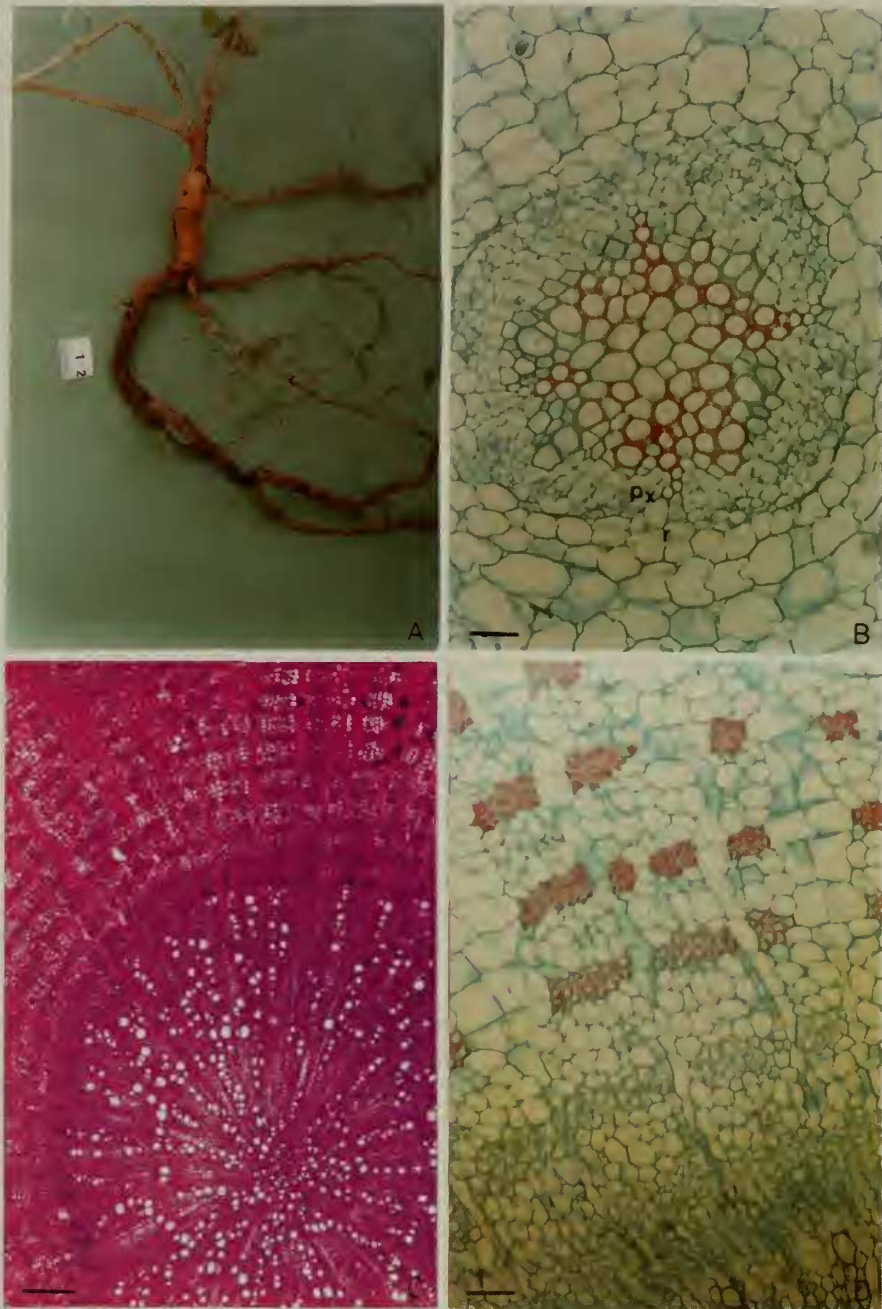


FIG. 4. *D. cynanchoides*. Raíz. A: Sistema alorrizo (ejemplar de dos años). B: Raíz tetrarca, origen de los 4 radios frente a los polos del xilema. C: Estructura secundaria. D: detalle de un sector de floema mostrando la alternancia de fibras, parénquima y elementos conductores. Aumentos: la escala vale 25 mm para B, D y 50 mm para C. Abreviaturas: Px, protoxilema; r, radio.



TABLA 1. Medida de los entrenudos de la planta de *Dolichandra cynanchoides*. Los valores indican la media, el rango entre paréntesis y el número de muestras estudiadas (n)

Variables	Longitud de entrenudos (cm)		
	1ro y 2do	3ro al 6to	Restantes
Sector del eje con eofilos	0,33 (0,3 – 0,5) n=10	4,5 (3 – 5) n=10	
Sector del eje con nomofilos			5 (4 – 6) n=10

Fecha de publicación: 30 de mayo de 2002